


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Якутская государственная сельскохозяйственная академия»
Факультет Инженерный
Кафедра Энергообеспечение в АПК

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе

Регистрационный номер 07-10/ 22

 Черкашина А.Г.
«10» апреля 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-------------------------|--|
| Дисциплина | <u>ОП.В.13 Нанотехнологии и наноматериалы в энергетике</u> <small>шифр и название по учебному плану</small> |
| Специальность | <u>13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование</u> <small>шифр и наименование</small> |
| Квалификация выпускника | <u>техник-теплотехник</u> |
| Уровень ППССЗ | <u>базовый</u> |
| Срок получения СПО | <u>2 года 10 месяцев, 3 года 10 месяцев</u> |
| Форма обучения | <u>очная, заочная</u> |
| Общая трудоемкость | <u>85 ч.</u> |

Якутск

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014г. N 823.
2. Учебный план специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Якутская ГСХА от «22» февраля 2017 г.
Протокол № 210.

Разработчик(и) РПД к. т. н. Корякин Александр Кимович
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Зав. кафедрой разработчика РПД _____  /Афанасьев Д.Е./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 03 от «06» марта 2017г.

Декан факультета _____  /Друзьянова В.П./
подпись фамилия, имя, отчество

«22» марта 2017 г.

Председатель МК факультета _____  /Машиев Ч.Г./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания УМС № 04 от «22» марта 2017 г.

Председатель УМС ЯГСХА _____  /Гоголева И.В./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания УМС № 03 от «23» марта 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| № | Наименование раздела | стр |
|----------|---|------------|
| 1 | Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины | 4 |
| 2 | Структура и содержание учебной дисциплины | 6 |
| 3 | Условия реализации учебной дисциплины | 8 |
| 4 | Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 12 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.В.13. Нанотехнология и наноматериалы в энергетике

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 13.02.02. Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Программа учебной дисциплины может быть использована другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего (полного) общего образования.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.В.13. «Нанотехнология и наноматериалы в энергетике» относится к профессиональному циклу ФГОС ВО 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование вариативной части.

Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 2.2. Производить ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения.

ПК 4.2. Участвовать в оценке экономической эффективности производственной деятельности трудового коллектива

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Цель курса ознакомить будущих теплотехников с основами нанонауки, проанализировать уровень ее развития, рассмотреть результаты практического применения нанотехнологий, особенно в энергетике, ее место и роль в системе подготовки профессиональных и научных кадров. Позволит успешно решать поставленные задачи по

Задачи дисциплины:

- формирование способности самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и
- формирование способности анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные применяемые термины и определения;
- исторические основы возникновения и развития нанонауки;
- основные научно-технические проблемы и перспективы развития нанотехнологии, ее взаимосвязь со смежными областями;

- основные виды и свойства нанообъектов, наноматериалов, приборов и устройств на их основе, типовые технологические процессы их получения, элементную базу, а также типовое оборудование;
- основные принципы и методы расчета, проектирования и конструирования наноматериалов, приборов и устройств на их основе;
- основы разработки безотходных, энергосберегающих и экологически чистых нанотехнологий;
- пути повышения качества надежности техники на основе применения наноматериалов, устройств и изделий на их основе;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- находить необходимой профессиональной информации по нанонауке в периодической литературе, базах и базах данных, оценки и обработки ее, пользования компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации;
- использовать сеть интернет и ее возможности для организации оперативного обмена информацией ;
- использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления информации;
- получать информацию в локальных и глобальных компьютерных сетях ;
- обрабатывать и анализировать информацию по найденной тематике

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Очная форма обучения:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 85 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 62 часов;
самостоятельной работы обучающегося 23 часов

Заочная форма обучения:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 85 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 16 часов;
самостоятельной работы обучающегося 69 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов | |
|---|-------------------|---------|
| | очное | заочное |
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 85 | 85 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 62 | 16 |
| в том числе: | | |
| лекции | 22 | 8 |
| лабораторные занятия | - | - |
| практические занятия | 40 | 8 |
| контрольные работы | | |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено) | | |
| Самостоятельная работа студента (всего) | 23 | 69 |
| в том числе | - | - |
| самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено) | - | - |
| Итоговая аттестация в форме (указать) | Комплексный зачет | зачет |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | | Уровень освоения |
|-----------------------------|--|-------------|-----|------------------|
| | | О/О | З/О | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Раздел 1. | | | | |
| Тема 1. | Введение. История развития нанотехнологии. Основоположники нанотехнологии. Приоритетные направления нанотехнологии. | 2 | | 2 |
| | Практические занятия. Основы нанотехнологии .Ознакомление с ЭОС «MOODLE»- лекции, тесты и глоссарий | 4 | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Основные этапы в развитии нанотехнологии .Добавление новых терминов в глоссарий на ЭОС «MOODLE» | 2 | 6 | 3 |
| Тема 2. | Аллотропные формы углерода.Углеродные наноматериалы | 2 | 1 | 1 |
| | Практические занятия Характеристика наноматериалов и наноэффектов. Фуллерены и нанотрубки. | 4 | | 2,3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Получение фуллеренов и нанотрубок. Нанотехнические устройства. Добавление новых терминов в глоссарий на ЭОС «MOODLE» | 2 | 6 | 3 |
| Тема 3. | Инструментальное обеспечение исследований в области нанотехнологий | 2 | | 2 |
| | Практические занятия Сканирующая зондовая микроскопия. Кантилевер | 4 | 2 | 2,3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Основные направления исследований по применению нанотехнологий в АПК России . Добавление новых терминов в глоссарий на ЭОС «MOODLE» | 2 | 6 | 3 |
| Тема 4. | Основные группы нанотехнологий и их характеристики. | 2 | 1 | 2 |
| | Практические занятия. Нанокластеры и квантовые точки. | 4 | | 2,3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся.Нанокластеры и особенности их свойств.Добавление новых терминов в глоссарий на ЭОС «MOODLE» | 2 | 6 | 3 |
| Тема 5. | Фотонные кристаллы - оптические сверхрешетки .Фотонные кристаллы в природе. | 2 | 1 | 1 |
| | Практические занятия : Оптоэлектроника. Возможности оптического компьютера | 4 | | 2,3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Нанопорошки и нанопокрyтия На ЭОС | 2 | 6 | 3 |

| | | | | |
|----------------|---|---|---|-----|
| | «MOODLE» Тема: Наноматериалы будущего.Добавление новых терминов в глоссарий на ЭОС «MOODLE» | | | |
| Тема 6 | Природные наноматериалы и нанотехнологии | 2 | 1 | 1 |
| | Практические занятия. Области применения нанотехнологии и наноматериалов. | 4 | | 2,3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Шунгит, диатомит и бентонит.Добавление новых терминов в глоссарий на ЭОС «MOODLE» | 2 | 6 | 3 |
| Тема 7 | 3.1 основные применяемые термины и определения; | 2 | | 2 |
| | 3.2 Исторические основы возникновения и развития нанонауки; | 4 | 2 | 2 |
| | 3.3 основные научно-технические проблемы и перспективы развития нанотехнологии, ее взаимосвязь со смежными областями; | 2 | 6 | 3 |
| Тема 8 | 3.4 Основные виды и свойства нанообъектов, наноматериалов, приборов и устройств на их основе, типовые технологические процессы их получения, элементную базу, а также типовое оборудование; | 2 | 1 | 1 |
| | 3.5 Основные принципы и методы расчета, проектирования и конструирования наноматериалов, приборов и устройств на их основе; | 4 | 2 | 2 |
| | 3.6 Основы разработки безотходных, энергосберегающих и экологически чистых нанотехнологий; | 2 | 6 | 3 |
| Тема 9 | 3.7 Пути повышения качества надежности техники на основе применения наноматериалов, устройств и изделий на их основе; | 2 | 1 | 1 |
| | Практические занятия Хранение и использование энергии. | 4 | | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Составление дорожной карты использования использования нанотехнологии в энергетике .Добавление новых терминов в глоссарий на ЭОС «MOODLE» | 2 | 6 | 3 |
| Тема 10 | Ассемблер. МЭМС И НЭМС. Наномоторы .Основные составляющие наноробота | 2 | 1 | 1 |
| | Практические занятия: Микроэлектромеханические системы «Умная пыль» Наномоторы Нанопереклюатели . | 2 | | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Альтернативная энергетика и нанотехнологии. .Добавление новых терминов в глоссарий на ЭОС «MOODLE» | 2 | 7 | 3 |

| | | | | |
|----------------|--|------|----|---|
| Тема 11 | Нанотехнологии и проблемы окружающей среды. Влияние нанотехнологий на окружающую среду | 2 | 1 | 1 |
| | Практические занятия Перспективы и проблемы нанотехнологии. | 2 | | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к зачету на ЭОС «MOODLE» | 3 | 8 | 3 |
| Всего: | | * 85 | 85 | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1.– ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

| № п\п | Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|-------|---|---|---|
| 1 | ОП.В.13 Нанотехнологии и наноматериалы в энергетике | Лаборатория общепрофессиональных дисциплин 1.407 (на 43 места) Главный учебный корпус. Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш. Сергеляхское, 3 км, д.3. | Оборудование: 1) Установка лабораторная - "Машина Атвуда"ФМ11 – 1шт., 2) Установка лабораторная "Соударение шаров"ФМ17, 3) Установка лабораторная "Маятник Обербека"ФМ14– 1шт., 4) Установка лабораторная "Модуль Юнга и модуль сдвига"ФМ19– 1шт., 5) Осциллограф– 1шт., 6) Установка изучения явления фотоэффекта– 1шт., 7) Установка для изучения влажности воздуха– 1шт., 8) Установка для изучения работы терморезистора – 1 шт. 9) Комплект демонстрационных устройств «Вращательное движение тел» ФДМ 019- 1 шт. 10)Источник питания регулирования- 1 шт. 11)Проектор EPSON - 1 шт.(переносной) 12)Экран на штативе 150x150 полотноMW №1101-080812-0087 - 1 шт. (переносной) 13)Компьютер AMDAthlonx2 III-1 шт. 14)Лабораторное оборудование электрической цепи и основы электроники 15)Мини солнечная электростанция (Солнечный модуль PPS-125W (12В) полукристалл, 670x1280x35мм, вес 10кг-3 шт. 16)Контроллер заряда EPSolarTracerMPPT 4210RN 4A 12/24В - 1 шт. 17)Инвертор ВЕМ-2000Вт24В DELTTT - 1 шт. 18)Стенды по электротехнике - 8шт. Учебная мебель: |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | | | <p>1) Стол учебный 3-х местный (парта), цвет береза-20шт.</p> <p>2) Стол преподавательский - 1 шт.</p> <p>3) Стул преподавательский мягкий - 1 шт.</p> <p>4) Стол компьютерный-5шт.</p> <p>5) Доска для написания мелом - 1 шт.</p> <p>6) Стол преподавательский с ящиками - 1 шт.</p> <p>7) Стулья ученические - 43 шт.</p> <p>8) Трибуна - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение:</p> <p>1) ПКAMD Athlon x2 III-455</p> <p>2) Windows 10 home</p> <p>3) LIBREOFFICE (открытоелицензионноесоглашение NUGeneralPublicLicense);</p> <p>4) Dr.Web Desktop Security Suite (Антивирус + Центруправления)</p> <p>5) Adobe Reader</p> <p>6) WinRAR</p> <p>7) KasperskyEndpointSecurityдлябизнеса Стандартный;</p> |
| 2 | Кабинет теплотехники гидравлики 1.408 (на 56 мест) | <p>Главный учебный корпус. Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш. Сергеляхское, 3 км, д.3.</p> | <p>Оборудование:</p> <p>1) Экран для проектора -1 шт.</p> <p>2) Проектор NEC 260х- 1 шт.</p> <p>3) Компьютер AMDAthlonx2 III – 1 шт.</p> <p>Учебная мебель:</p> <p>1) Стол учебный 3-х местный (парта) цвет береза-20 шт.</p> <p>2) Доска для написания мелом – 1шт.,</p> <p>3) Стул преподавательский– 1шт.,</p> <p>4) Стол преподавательский– 1шт.,</p> <p>5) Доска передвижная двухсторонняя для написания мелом и фломастером– 1шт.,</p> <p>6) Стол преподавательский– 1шт.,</p> <p>7) Стулья мягкие– 1шт.,</p> <p>8) Стулья серые– 48шт.,</p> <p>9) Стулья черные– 8шт.</p> <p>Программное обеспечение:</p> <p>1) ПКAMD Athlon x2 III-455</p> <p>2) Windows 10 home</p> <p>3) LIBREOFFICE (открытоелицензионноесоглашение NUGeneralPublicLicense);</p> <p>4)Dr.Web Desktop Security Suite (Антивирус + Центруправления)</p> |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | | <p>5) Adobe Reader 6) WinRAR 7) KasperskyEndpointSecurityдлябизнеса Стандартный;</p> |
| 3 | | <p>Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности 1.413 (на 30 мест)</p> <p>Главный учебный корпус. Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш. Сергеляхское, 3 км, д.3.</p> | <p>Оборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Системный блок ТИП-2 Рабочая станция IT-895471– 14 шт., 2) ЖК монитор ViewSonic 24” дюйма-14шт. 3) Плоттер HPDesignjet110plus-1 шт. 4) Проектор Nec- 1шт. 5) Нетбук machines – 1 шт. 6) Экран для проектора - 1 шт <p>Учебная мебель:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Стол учебный 2-х местный (парта), цвет береза-15шт. 2) Доска для написания мелом - 1 шт. 3) Трибуна напольная - 1 шт. 1) Стол преподавательский - 1 шт. 2) Стол письменный - 1 шт. 3) Стулья железные деревянные- 32шт. 4) Стол компьютерный-13шт. 5) Стол компьютерный без верха- 2шт. <p>Программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Windows 10 Pro 2) MSOffice 2016 3) CAD/CAE Win Machine v12 4) ПО NanoCAD free 5) Dr.Web®DesktopSecuritySuite (Антивирус + Центруправления) 6) Dr.Web® Server Security Suite (Антивирус + Центруправления) 7) KasperskyEndpointSecurityдлябизнеса Стандартный; |

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

| | | |
|--|--------------|----|
| ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА 1. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО/ Прохоров Н.Н., 2017 (ЭБС Юрайт) | ЭБС ЮРАЙТ | 30 |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА 1. Технология сварочных работ 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО/ Черепяхин А.А., Виноградов В.М., Шпунькин Н.Ф., 2017 (ЭБС Юрайт) | ЭБС ЮРАЙТ | 30 |

Перечень электронных ресурсов

| | |
|----|---|
| 1 | Сайт Научной библиотеки ЯГСХА: http://nlib.yxaa.ru/ |
| 2 | Электронная обучающая оболочка на сайте ЯГСХА: http://moodle.yxaa.ru/ |
| 34 | Доступ к электронному ресурсу издательства «ЮРАЙТ», договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС |

Перечень информационных справочных систем

| | |
|----|---|
| С1 | справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф; |
| С2 | ru.wikipedia; |

3.3. Условия реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

3.3.1. Образовательные технологии.

С целью оказания помощи в обучении студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ применяются образовательные технологии с использованием универсальных, специальных информационных и коммуникационных средств.

Для основных видов учебной работы применяются:

Контактная работа:

- лекции – проблемная лекция, лекция-дискуссия, лекция-диалог, лекция-консультация, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей Интернета;

- практические (семинарские) занятия - практические задания;

- групповые консультации – опрос, работа с лекционным и дополнительным материалом;

- индивидуальная работа с преподавателем - индивидуальная консультация, работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, дистанционные технологии.

Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере).

В качестве самостоятельной подготовки в обучении используется - система дистанционного обучения Moodle.

Самостоятельная работа:

- работа с книгой и другими источниками информации, план-конспекты;

- творческие самостоятельные работы;

- дистанционные технологии.

При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

3.3.2. Специальное материально-техническое и учебно-методическое обеспечение.

При обучении по дисциплине используется система, поддерживающая дистанционное образование - «Moodle» (moodle.yasa.ru), ориентированная на организацию дистанционных курсов, а также на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися посредством интерактивных обучающих элементов курса.

Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются:

- видеоувеличитель-монокюль для просмотра Levenhuk Wise 8x25;
- электронный ручной видеоувеличитель видео оптик “wu-tv”;
- возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- версия сайта академии <http://www.yasa.ru/> для слабовидящих.

Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются:

- аудитории со звукоусиливающей аппаратурой (колонки, микрофон);
- компьютерная техника в оборудованных классах;
- учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором;
- аудитории с интерактивными досками в аудиториях;
- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа;

Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются:

- система дистанционного обучения Moodle;
- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа ;

3.3.3. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

Контроль результатов обучения осуществляется в процессе проведения практических занятий, выполнения индивидуальных самостоятельных работ).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации инвалидов и лиц с ОВЗ имеются фонды оценочных средств в ИС «Тестирование».

Формы и сроки проведения рубежного контроля определяются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), и может проводиться в несколько этапов.

При необходимости, предоставляется дополнительное время для подготовки ответов на зачете, аттестация проводится в несколько этапов (по частям), во время аттестации может присутствовать ассистент, аттестация прерывается для приема пищи, лекарств, во время аттестации используются специальные технические средства.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|---|
| В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь: | |
| У.1 находить необходимой профессиональной информации по нанонауке в периодической литературе, банках и базах данных, оценки и обработки ее, пользования компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации; | Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа. |
| У.2 использовать сеть интернет и ее возможности для организации оперативного обмена информацией | Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа. |
| У.3 использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления информации | Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа. |
| У.4 получать информацию в локальных и глобальных компьютерных сетях | Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа. |
| У.5 обрабатывать и анализировать информацию по найденной тематике | Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа. |
| В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать: | |
| 3.1 основные применяемые термины и определения; | Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа. |
| 3.2 Исторические основы возникновения и развития нанонауки; | Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа. |
| 3.3 основные научно-технические проблемы и перспективы развития нанотехнологии, ее взаимосвязь со смежными областями; | Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа. |

| | |
|---|--|
| <p>3.4 Основные виды и свойства нанобъектов, наноматериалов, приборов и устройств на их основе, типовые технологические процессы их получения, элементную базу, а также типовое оборудование;</p> | <p>Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.</p> |
| <p>3.5 Основные принципы и методы расчета, проектирования и конструирования наноматериалов, приборов и устройств на их основе;</p> | <p>Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.</p> |
| <p>3.6 Основы разработки безотходных, энергосберегающих и экологически чистых нанотехнологий;</p> | <p>Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.</p> |
| <p>3.7 Пути повышения качества надежности техники на основе применения наноматериалов, устройств и изделий на их основе;</p> | <p>Аудиторные занятия Анализ результатов своей практической работы по изучаемой теме (рефлексия своей деятельности) Внеаудиторная, самостоятельная работа.</p> |

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа дисциплины _____
одобрена на 201__/201__ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 201__ г.
Ведущий преподаватель _____
Зав. кафедрой _____

Рабочая программа учебной дисциплины _____
одобрена на 201__/201__ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 201__ г.
Ведущий преподаватель _____
Зав. кафедрой _____

Рабочая программа учебной дисциплины _____
одобрена на 201__/201__ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 201__ г.
Ведущий преподаватель _____
Зав. кафедрой _____

Рабочая программа учебной дисциплины _____
одобрена на 201__/201__ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 201__ г.
Ведущий преподаватель _____
Зав. кафедрой _____

Рабочая программа учебной дисциплины _____
одобрена на 201__/201__ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 201__ г.
Ведущий преподаватель _____
Зав. кафедрой _____

**Лист регистрации изменений/дополнений
к рабочей программе дисциплины
по специальности 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»,
реализуемой в 2017-2018 уч.г.**

| № п/п | Наименование внесенных в документ изменений (исправление или дополнение) | Раздел ПССЗ (указать раздел, пункт, страницу) | Основание внесения изменения | Подпись руководителя ПССЗ |
|------------------|---|---|--|--|
| 1 | Дополнить программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный | Раздел 3. Условия реализации учебной дисциплины, пункт 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению, стр. | Протокол кафедры энергообеспечения в АПК № 04 от 10.04.2018 г. | |